



ISEL

INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA
Área Departamental de Engenharia de Electrónica e
Telecomunicações e de Computadores

Modelo de Especificação e Controlo de Execuções Paralelas e Distribuídas

Manuel Vítor Macieira Rodrigues

Dissertação de natureza científica realizada para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Informática e de Computadores

Resumo:

O desenvolvimento actual de aplicações paralelas com processamento intensivo (HPC - *High Performance Computing*) para alojamento em computadores organizados em *Cluster* baseia-se muito no modelo de passagem de mensagens, do qual é de realçar os esforços de definição de standards, por exemplo, MPI - *Message - Passing Interface*.

Por outro lado, com a generalização do paradigma de programação orientado aos objectos para ambientes distribuídos (*Java RMI*, *.NET Remoting*), existe a possibilidade de considerar que a execução de uma aplicação, de processamento paralelo e intensivo, pode ser decomposta em vários fluxos de execução paralela, em que cada fluxo é constituído por uma ou mais tarefas executadas no contexto de objectos distribuídos.

Normalmente, em ambientes baseados em objectos distribuídos, a especificação, controlo e sincronização dos vários fluxos de execução paralela, é realizada de forma explícita e codificada num programa principal (*hard-coded*), dificultando possíveis e necessárias modificações posteriores. No entanto, existem, neste contexto, trabalhos que propõem uma abordagem de decomposição, seguindo o paradigma de *workflow* com interacções entre as tarefas por, entre outras, *data-flow*, *control-flow*, *finite - state - machine*.

Este trabalho consistiu em propor e explorar um modelo de execução, sincronização e controlo de múltiplas tarefas, que permita de forma flexível desenhar aplicações de processamento intensivo, tirando partido da execução paralela de tarefas em diferentes máquinas.

O modelo proposto e consequente implementação, num protótipo experimental, permite: especificar aplicações usando fluxos de execução; submeter fluxos para execução e controlar e monitorizar a execução desses fluxos. As tarefas envolvidas nos fluxos de execução podem executar-se num conjunto de recursos distribuídos.

As principais características a realçar no modelo proposto, são a expansibilidade e o desacoplamento entre as diferentes componentes envolvidas na execução dos fluxos de execução.

São ainda descritos casos de teste que permitiram validar o modelo e o protótipo implementado.

Tendo consciência da necessidade de continuar no futuro esta linha de investigação, este trabalho é um contributo para demonstrar que o paradigma de *workflow* é adequado para expressar e executar, de forma paralela e distribuída, aplicações complexas de processamento intensivo.

Palavras-Chave – Computação distribuída, Objectos distribuídos, Modelos e padrões de *workflow*, Processamento paralelo.

Setembro de 2009